

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 29020121152063

UDC_____

廈門大學

硕士学位论文

链合创新的内生性与产业升级
——基于中国装备制造业的模型分析

Endogenous Cooperative Innovation and Industry Upgrading
Based on Equipment Manufacturing Industry

连昱

指导教师姓名: 陈其林教授

专业名称: 产业经济学

论文提交日期: 2015 年 3 月

论文答辩日期: 2015 年 5 月

学位授予日期: 2015 年 6 月

答辩委员会主席:

评阅人:

2015 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。
本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（☒） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

链合创新指的是产业链各个环节纵向合作、上下游企业结成战略联盟，围绕着更有竞争力的新产品展开协同合作的创新模式。链合创新的内生性是指链合主体在市场中自发形成协作创新的过程。链合创新是装备制造业技术进步和产业升级的有效途径。

本文针对我国现阶段装备制造业链合创新的内生动力不足，进而形成整个产业链创新的低水平循环问题，首先梳理了创新理论、内生增长理论、价值链理论，以及产业链协同创新的研究成果。从装备制造业的产业特点、链合创新的内涵与主体，以及链合创新的驱动机制等方面对链合创新进行理论分析。在此基础上构建了一个只考虑下游设备商和关键零部件供应商的两层级技术决策模型，并讨论了不同环境下企业的技术创新程度。研究发现，专业化分工与协作、市场容量、技术存量和创新能力是决定链合创新的关键因素。以上述研究结论为工具，本文进一步讨论了经济全球化背景下中国装备制造业链合创新内生性不足的原因及对策。

本文认为，高端市场外溢导致创新的有效需求不足，上游供应链薄弱和专业化分工不充分造成关键零部件严重依赖进口，而抑制我国装备制造业链合创新的深层原因是企业技术存量和创新能力过低，致使产业链整体竞争力不强。因此，应该引入政府和科研机构等外生力量，以构筑链合创新机制为目标，帮助装备制造业创造链合创新的条件，促使我国装备制造企业自发进行产业链的协同创新，从而实现链合创新内生化和创新的良性循环。

关键词：装备制造业；链合创新；内生性

Abstract

Cooperative Innovation based on industry chain emphasizes a kind of vertical cooperation for developing a new competitive product. Endogenous means that the Collaborative innovation arises from intentional decision made by profit-maximizing agents. This kind of Collaborative innovation is an important method to promote equipment manufacturer industry upgrading.

In the first chapter, this paper reviews innovation theory, endogenous growth theory, global value chain and cooperative innovation based on industry chain. At the second part, the article analyzes the internal mechanism of such kind of cooperative innovation, including the characteristic, content, agents, and driving factors. In the third chapter, the article constructs a model to make a co-determination for Innovation by downstream manufacturers and upper stream supplier, and discusses the different kinds of environment for innovation. The research finds that vertical specialization and cooperation, market demand, Technology stock and R&D efficiency are key factors of innovation. At last, the paper discusses the reason of insufficient endogenous cooperative innovation based on industry chain in China, as well as policy suggestion.

Key Words: Equipment manufacturers; Cooperative innovation; Endogenous

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 文献综述	2
1.2.1 技术创新与内生增长理论.....	2
1.2.2 价值链与产业链理论.....	5
1.2.3 合作创新理论.....	7
1.3 研究思路和方法	8
1.4 创新与不足	9
第二章 装备制造业链合创新的理论分析	10
2.1 装备制造业的概念和特点	10
2.2 装备制造业链合创新的内在机理	12
2.2.1 装备制造业链合创新的内涵和主体.....	12
2.2.2 装备制造业链合创新的驱动机制.....	13
第三章 链合创新的决策模型	15
3.1 模型的建立	15
3.2 模型推导及分析	15
3.2.1 相关函数的定义.....	15
3.2.2 技术创新的决策过程.....	18
3.2.3 链合创新结果的讨论.....	23
3.2.4 模型小结.....	28
第四章 中国装备制造业链合创新的内生不足与对策分析.....	32

4.1 中国装备制造业链合创新内生不足的表现和成因	32
4.1.1 供求结构失衡与创新的有效需求不足.....	32
4.1.2 中间产品市场发展不成熟与关键技术严重依赖进口.....	33
4.1.3 企业技术存量过低与创新能力弱.....	35
4.2 促进我国链合创新的对策分析	37
4.2.1 依靠政府完善市场环境.....	37
4.2.2 通过产学研协同增加技术存量.....	37
4.2.3 重点突破关键零部件的技术瓶颈.....	38
4.2.4 依托大型工程总包商的项目开发.....	38
第五章 结论	39
参考文献	41
致 谢.....	44

Contents

Chapter1	Intrduction	1
1.1	Background	1
1.2	Literature review.....	2
1.2.1	Technology innovation and endogenous growth theory	2
1.2.2	Value chain and industry chain	5
1.2.3	Cooperative innovation theory.....	7
1.3	Research methods and the basic framework.....	8
1.4	Innovation and insufficient	9
Chapter2	Theoretical analysis of cooperative innovation based on equipment manufacturing industry chain.....	10
2.1	Concept and features of equipment manufacturing industry.....	10
2.2	Inner mechanism of cooperative innovation based on industry chain.....	12
2.2.1	Connotation and market subject.....	12
2.2.2	Driving mechanism	13
Chapter3	Decision-making model of cooperative innovation based on industry chain	15
3.1	Model establishment	15
3.2	Model derivation and analysis	15
3.2.1	Related functions definition.....	15
3.2.2	Decision-making process of cooperation innovation.....	18
3.2.3	Results and Discussion	23
3.2.4	Model Summary.....	28
Chapter4	Lack of endogenous cooperation innovation in Chinese	

equipment manufacturing industry and countermeasure analysis ...	32
4.1 The phenomenon and reasons of lacking cooperation innovation	32
4.1. Supply and demand structural imbalance and insufficiency of effective demand for innovation	32
4.1.2 Intermediate product market imperfection and key components heavily dependence on import	33
4.1.3 Low stock of technology and weak innovation ability	35
4.2 Countermeasure analysis	37
4.2.1 rely on government to improve the market environment.....	37
4.2.2 strengthen the cooperation of enterprises and research institutions to increase the technology stock	37
4.2.3 devote to technical breakthrough of key components.....	38
4.2.4 depend on large general contractors.....	38
Chapter 5 Conclusions.....	39
References	41
Acknowledgements	44

第一章 绪论

1.1 研究背景

在经济全球化的背景下，我国制造业通过国际代工的方式融入国际垂直专业化生产体系中，并以低廉的成本优势获得微薄的利润。伴随着我国要素价格上升和西方国家的进口需求减少，出口导向型企业的利润空间被压缩，跨国产业资本纷纷将代工企业转移到成本更加低廉的第三世界国家。2008 年金融危机之后，美国奥巴马政府推行和实施“再工业化”战略，以高端制造业为核心，积极开拓新兴产业领域，试图用全新的技术和理念重塑制造业。不容否认，美国的“再工业化”战略已经初见成效，并且对包括中国在内的世界制造业大国产生了前所未有的竞争压力。对于我国制造业而言，原有的比较优势逐渐消失，新的比较优势又尚未形成，中国制造业面临着比较优势断档的风险（张其仔，2008）。与此同时，我们必须警惕出现新一轮的技术落后，因而亟待通过技术创新实现产业升级。

发展装备制造业是我国制造业产业升级的基础。一方面，装备制造业处在工业生产体系的上游，具有极强的产业关联性和辐射能力，其转型升级不仅可以提高工业设备的本土生产能力，还是调整经济增长方式的重要内容，通过自动化、信息化、智能化等方式提高工业设计和生产水平，对整个经济体的转型升级具有极其重要的系统性渗透作用。另一方面，装备制造业集中了大量“高精尖”技术，一旦研制成功将大大提高技术存量和技术创新能力。所以，大型装备的技术开发过程是我国快速提升自主创新能力的重要途径。

然而，装备制造业的产业特点也决定了它的创新难度大，体现为投资规模大和技术复杂性。一方面中国装备制造企业以中低端产品为主，技术相对落后，难以与工业强国的装备企业抗衡，所以必须实现技术升级，另一方面，我国装备企业的平均规模小且产品利润低，难以承受研制高端装备的高投资与高风险，形成创新等死与创新找死的两难局面。

装备制造业的上下游具有紧密的技术经济联系，因而必须突破企业边界谋求产业协作才能提高整个产业的竞争力。在垂直专业化生产体系中，拥有核心技术的国外设备商通过一系列关键零部件合作契约和超额利润分享机制整合产业链上的创新资源，带动关键零部件供应商实现技术突破。相比而言，我国设备商与供应商各自为营，彼此间信息沟通不畅，技术实力显著落后于国外企业。虽然我国高端装备和大型成套装备近年来有所突破，相继开发出诸如百万千瓦级超超临界火电发电机组、精密高速加工中心和“和谐号”动车组等拥有自主知识产权的高端设备，但是，核心技术受制于人的局面没有根本改变，关键零部件不能自主化造成了装备产品的空壳化。即便是我国自主开发的动车技术，超过 200 公里时速的动车机组依然需要从国外高价进口高端轴承配件。上下游企业基于产业链的协作创新不足，各环节的创新资源稀缺，阻碍了我国装备制造业的技术进步。

回顾改革开放以来我国制造业转型升级的发展过程，可以看出，之前的以市场换技术的升级路径的预期效果并没有完全实现。由此也从相反的角度证明，加强自主创新才是提升产业升级的关键途径。近年来我国通过自主创新取得了长足进步，但是仍然存在许多不足，如产学研脱节，中小企业缺少创新，系统创新和集成创新不足等。在诸多的问题中，创新的内生性动力不足尤为突出。所谓创新的内生性，是指市场激发企业自发进行的自主创新，强调“市场激发”有两个重要的意义：首先只有当技术创新内生化为企业的市场行为，创新行为得到市场回报，创新才会作为企业创造价值的基本方式永续存在，从而真正实现生产方式的转型升级。其次，政府在制定产业升级的政策时，应当落实到构建促使技术创新内生化的机制上。

因而，本文试图研究我国装备制造业链合创新内生不足的原因和对策。

1.2 文献综述

1.2.1 技术创新与内生增长理论

产业内升级包括了产业总产值的提高、产品质量和结构的改善，以及生

产方式的改进。如何通过技术创新促进产业升级，如何促使经济主体自发开展研发活动（内生性），都是研究技术进步与产业升级的重要问题。

1、技术创新促进产业升级的路径

根据熊彼特（1912）的定义，创新就是构建一种全新的生产函数，即生产要素和生产条件的新组合，包括了新产品、新生产方法、新市场、新原料和新组织方式等。周伟龙、袁健红（2010）认为无论是“引进-吸收”的二次创新，还是直接获取核心技术，创新的本质都是通过提升企业的技术能力实现跨越式发展。史清琪、尚勇（2000）提出，产业技术创新是指以市场为导向，从新产品或新工艺的构思、技术获取、工程化到产业化的过程，最终达到提升产业竞争力的目的。

原毅军、谭绍鹏和吕萃婕（2010）对我国 1996 年至 2007 年的装备制造业进行实证分析，发现技术引进提高了外商的占有率，促进了技术进步却阻碍了技术创新。陈爱贞（2008）指出，跨国企业的垂直挤压和全球价值链同环节的横向竞争，抑制了我国自主创新的能力和动力。既然“以市场换技术”的引进模式并没有显著提升我国装备企业的创新能力，完全依靠自主研发又困难重重，如何促进我国技术创新成为学者们的研究热点。唐春晖、唐要家（2006）认为知识积累和路径依赖会影响后续创新模式的选择，技术创新可以分为自主创新、合作创新和模仿创新。徐康宁，冯伟（2010）主张以本国市场规模吸引国外先进技术，通过共同开发逐步使得本土企业的创新能力内生性。何郁冰（2012）提出了企业、高校和科研机构“战略—知识—组织”三位一体的产学研协同创新模式。张慧毅（2014）以装备制造业为例，提出要建立一套可行的体制来保障渐进式创新在生产现场持续发生，以此实现干中学效应。

2、技术进步的内生性

技术创新的结果是技术进步，技术进步可以促进产业升级和经济增长。Solow(1956)第一次提出了技术进步是经济增长的主要动力，但是新古典增长模型把技术当作外生给定的变量。Arrow(1962)开创性地把技术进步视为

资本积累的副产品，非竞争性的知识在于中学的过程中具有外溢效应，因而技术进步是经济系统中内生的。以 Romer(1989)和 Lucas(1988)为代表的内生增长理论，不仅秉承了技术决定论，还较好地解释了技术进步内生化的机理。Romer (1989)的知识溢出模型中有三个部门，知识生产部门、中间产品部门和最终产品部门。知识部门利用现有的知识存量 and 人力资本“生产”新的设计样式，中间产品部门采用新设计和消耗品生产耐用品，最终产品部门利用耐用品生产消费品。在内生经济增长理论中，技术进步表现为知识创造和技能积累，但是技术进步的载体不同：第一种是以产品为载体，即产品数量的增加、产品质量的提高和新品种的出现；第二条是以自然人为载体，如边干边学和人力资本积累。所以技术进步的来源主要是物质资本积累和人力资本投资。

内生增长理论认为技术进步是市场主体为了获得最大化的利润而主动投资的结果，市场需求激励了技术创新行为，技术创新又导致技术进步的结果。新产品的需求包括质量需求和品种需求，前者是技术高度提升，后者还包括了技术路线转变。因此，技术进步表现为产品质量的提升（Grossman 和 Helpman, 1991; young, 1998）和产品种类增多（Romer, 1990; young, 1998; Goodfriend 和 McDermott, 1995）。为了生产新产品，生产部门必须向研究部门引进新的技术，增加了研发部门的投入。市场不仅会直接刺激最终产品创新，还会通过最终产品部门的引致需求，激励中间产品创新。研发活动的经费需要通产品的销售利润来补偿，中间产品作为投入要素，其研发成本又需要通过最终产品的销售来弥补。

在宏观经济层面，技术的内生性还表现为知识的外溢性。Lucas (1988)认为技术进步和经济内生增长得益于人力资本在全范围内的正外部性。Young(1991), Lucas (1988)把生产率增长归因于日渐复杂的产品生产所引致的学习过程和知识溢出，经济增长将通过将资源集中于引致学习和知识溢出的商品生产来实现。Romer (1989)认为新知识和新设计的边际使用成本几乎为零，所以它是非竞争性的，又因为知识产权体系的存在，所以它还是部分排他的，他进一步指出，知识的外部性导致技术溢出，使生产函数规

模报酬递增，只有在垄断竞争中才能实现均衡。内生增长理论关于技术外部性的说法，为政府干预经济提供了理论支持。

1.2.2 价值链与产业链理论

要实现技术的内生进步和经济的内生增长，还必须有完善的分工体系和良好的协同效应。国外学者大多数从微观层面研究厂商行为，强调价值链的垂直分离和空间重构，国内学者更具有中观视角，形成了产业链的观念，强调同一产业内上下游企业的关系治理和区域产业集群问题。

1、价值链理论

价值链的概念最早由 porter (1985) 在企业层面中提出，kogut (1985) 强调了价值链增值环节的分散和集中，比较优势决定了价值链某个环节的区域分布，竞争优势决定了一个企业应该定位于哪个环节。Arndt 和 Kiezkowski(2001)把价值增值环节的分散化定义为“片断化”，被切断的各环节被跨企业生产网络重新组织起来。Gereffi (1999, 2001) 将价值链分析法与产业组织研究结合起来，提出了全球商品链，并最终采用了全球价值链的概念。J.Humphrey、Kaplinsky 和 H.Schmitz (2000,2002) 总结的四种产业升级方式：工艺（技术）升级、产品升级、功能升级和价值链间升级，把产业升级定义为沿着产业链和跨越产业链向高端方向移动。同时，Gereffi、Humphrey 和 Sturgen (2005) 还提出了市场型、模块型、关系型、领导型和科层型这五种价值链治理模式。

Gereffi (1999) 根据驱动机制的不同区分了两种价值链，生产者驱动型和购买者驱动型：生产者驱动型价值链建立了垂直一体化的分层生产体系，厂商在协调生产网络中起到核心作用，涵盖了资本和技术密集型产业，如飞机、汽车、半导体等；在购买者驱动型价值链中，大型零售商、品牌营销商和品牌产商充分发挥领导作用，在各个国家建立了分散化生产网络，主要涉及劳动密集型的消费品，如衣服、鞋子、玩具、家用器皿和消费性电子产品等。张辉 (2006) 认为不能静态地把某个产业部门定性为生产者或购买者驱动，竞争使得许多生产者驱动型企业向购买者驱动型转变，即存在两个动力

机制的混合型产业，例如一些大型汽车公司开始从垂直一体化生产转向外包和采购零部件的模式，他在 Gereffi（1999）的基础上完成了表 1。链条的驱动力不同，其核心竞争力也不同。区分不同的价值链是为了更好地定位和培育核心能力。如果某产业参与了生产者驱动型的全球价值链，就应该以增强核心技术能力作为培养竞争优势的策略，这里的生产投资者可以是跨国企业，也可是地方政府（张辉，2006）。

表 1.1 不同驱动力的价值链特点对比

类别	生产者驱动型	购买者驱动型	混合型
动力根源	产业资本	商业资本	二者兼有
核心竞争力	R&D 和是市场	设计和营销	二者兼有
进入壁垒	规模经济	范围经济	二者兼有
经济部门	耐用消费品、中间产品、资本品	非耐用消费品	二者兼有
典型产业	汽车、电脑和飞机	服装、鞋类和玩具	软件
生产商	跨国企业	发展中国家的企业	二者兼有
网络链条	基于投资型	基于贸易型	二者兼有
网络结构	垂直型	水平型	二者兼有

资料来源：整理自格雷菲(Gereffi, 1999b) 和张辉(2004b)。

主导厂商对原料和零部件供应的上游环节，以及分销和零售的下游环节都具有一定的控制能力，拥有技术与规模优势的核心企业更容易实现技术突破，并成为区域内产业升级的“放射源”（綦良群，李兴杰，2011），所以主导厂商“治理”价值链的水平直接关系到产业升级。

无论是主导厂商还是参与价值链分工的各个企业，产业升级表现为企业努力追求经济租（超额利润）的结果。经济租是要素收入超过要素机会成本的剩余。经济租来源于稀缺资源和垄断能力。Kaplinsky 和 Morris（2003）将经济租分为内生性的和外生性的。内生经济租有“技术经济租”、“人力资源租”、“营销品牌经济租”、“组织机构经济租”、“关系经济租”，还有商业秘密和知识产权构筑的壁垒。外生经济租包括“自然资源经济租”、

“政策经济租”和“金融租”等。生产者驱动型价值链的经济租通常来源于先进的技术租和组织租（组织内部过程技术，包括及时生产、全面质量管理、模块化生产、持续改进等）。

2、产业链理论

我国学者傅国华（1993）最早提出“产业链”的概念。陈爱贞（2012）认为产业链分工是产业上下游的分工，价值链分工是产品内各环节的分工，产业链细分成价值链，价值链以产业链为基础。芮明杰和刘明宇（2006）认为产业链整合是广义的“一体化”概念，即产业链上的某个企业能够直接或间接控制产业链上的其他企业参与协作。产业整合的目的包括建立垄断壁垒（产业组织理论）、占有专用性准租（交易费用理论）或者保持企业竞争优势以获得查德租金（企业能力理论），在此基础上，芮明杰和刘明宇（2006）总结了新产业链理论的基本准则：首先要用演化的视角分析企业内外部的互动，其次知识的分工与合作是产业演化的关键，最后产业链的整合要以顾客的价值为导向。蒋国俊，蒋明新（2004）认为产业链是供应链与产业群聚区的集合，产业间各企业可以形成长期战略联盟，产业联盟在各方承诺的领域可以像单一企业那样决策。吴金明，邵昶（2006）把产业链视为价值链、企业链、供需链和空间链对接而成的均衡集合体，它具有市场交易式、纵向一体式、准市场式和混合式四中形式。

1.2.3 合作创新理论

朱涛（2007）从产业集群的合作创新入手，他认为克服技术外部性、获得合作方的隐形知识、降低成本和风险，以及开拓市场空间是合作创新的动机。张旭梅、张巍、钟和平和但斌（2008）分析了供应链的协同创新，信任、知识共享、收益分配、技术保密和知识产权归属是影响协同创新的关键。边伟军，罗公利（2009）认为政府、产业和高校三者的互动自反效应能够促进创新螺旋上升，良好的官产学协同创新可以充分发挥政府的主导作用、高校与科研机构创新源作用，以及企业将技术产业化的主体作用。陈宇科（2009）提出了依靠核心企业建立的纵向合作创新网络，该网络以产业链为

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库